SUGGERIMENTI

PRATICI-IDRAULICI

DI FACILE APPLICAZIONE

AD UTILITA', ED INCREMENTO

DELL' AGRICOLTURA, E DEL COMMERCIO

PER

ANNIBALE NUVOLI

DI LUGO

MATERIE TRATTATE

1. DEL FIUME ARNO — 2. DELLA MALATTIA DELLE UVE

LUCCA

TIP. BERTINI VIA PORTA S. PIETRO N. 777.

1858.

INDICE

DELLE MATERIE TRATTATE

A' MIEI LETTORI

Volgono tempi, in cui l'umana industria ha necessità di abilmente adoperarsi, e di tutte mettere in accordo, ed attività le forze di che può disporre all' effetto di sopperire ai sempre crescenti bisogni, ed alle molte esigenze, che ci rendono tuttodì difficile la vita.

Così le grandi, come le piccole nazioni non hanno mezzi ausiliarii più potenti a menare una sicura, ed onorata esistenza all' infuori della agricoltura, e del Commercio. La prima nella ritiratezza de' campi; e nelle fatiche de promettenti lavori esercita del pari la mente, ed il cuore del semplice contadino; e va ad essa debitore l'umano consorzio di sua fisica esistenza, e della semplicità, e naturalezza del costume di una parte di se, se non la più nobile, al certo la più importante; l'altro nella vaghezza di sempre nuove ricerche, di sempre nuove speculazioni dà vigore. e brio ai popoli, ne prospera la cultura, ne incivilisce

le maniere; insomma ad esso le nazioni van debitrici degli agi, della ricchezza, della forza, di che sono fornite.

Il movente di queste due leve della società, parrà un paradosso il dirlo, si è il meraviglioso elemento, che Iddio aveva creato alla naturale prosperità, e ricchezza delle sue creature, ma che convertì dappoi in loro supplizio allagando la faccia della terra, e lasciando che le acque si ribellassero alle leggi di natura, come erasi l' uomo reso ribelle al suo fattore. Sì l' acqua e del pari indispensabile alla agricoltura, come la è alle grandi imprese del commercio: guai però se dessa non è con certe norme infrenata, e condotta con savia prudenza a questi due utilissimi scopi, le antiche impronte della rovina, e della devastazione susseguono i suoi passi, ne viene l'agricoltura supplantata, morto il commercio.

Nato in mezzo alle acque io ho potuto con esse molto famigliarizzarmi, talchè se dall'una parte ho esperimentati i vantaggi, ne ho dall'altra risentiti ancora i pericoli, e i danni. La lunga esperienza di ben oltre venticinque anni trascorsi tutti nelle fortunose vicende di questo instabile elemento, creò entro di me una certa mania di sempre parlarne, e di viemeglio indagare la posta, e le migliorie, a che ci è dato di aspirare. Risultato delle mie indagini dal 1847 in poi io ho dato a luce mol-

le operette pratico idrauliche, che se non encomio, mi è fatta lusinga da lunga serie di documenti per me posseduti, abbiano almeno incontrato universale compatimento.

Ora animato dalla autorità di cospicui personaggi, e dalla cortesia di ben oltre a tre mila amatori, che mi onorarono di loro firma, mi accingo a portare a notizia del pubblico i lunghi, e faticosi studii pratici per me fatti intorno a diverse materie tutte di massima utilità pubblica, e che appellano precisamente ai miglioramenti da introdursi sia a pro della agricoltura, sia alla migliore sistemazione del corso dei fiumi, e delle acque irriganti.

Nè voglio io già che gli scienziati, e gli uomini dell' arte abbiano a muovermi taccia d' inurbanità, o di poca cortesia, se io uomo del volgo profano ho osato invadere i penetrali alla sublime loro scienza consacrati. No, io non mi sono arrogato mai diritti, che spettano ad altrui, e posso ripromettermi che per me non saranno mai tocchi i giusti confini di loro scienza: io mi atterò semplicemente, e scrupolosamente alla parte pratica, ossia alla scienza de' fatti. Se talvolta verrò collazionando alle risultanze di questi qualche generale principio scientifico: lo farò solo pella necessità in che mi troverei di non mostrarmi in contradizione nè con me stesso, nè con principii universalmente accettati.

Io so bene, che molti gelosi fino al fanatismo della scienza di che sono fatti custodi, mi grideranno la croce addosso pretendendo alla impossibilità di trattare di simili materie senza l' aiuto validissimo della pretta scienza idraulica: in buona grazia di costoro io potrei per avventura addimostrare che non vi ha scienza a cui più di frequente, e con maggior facilità ostino i fatti di quello che sia l' idraulica. Trattavasi di dare una migliore e più sicura sistemazione al corso del Reno: vi si fecero studii di ogni maniera, accurate livellazioni, elaborati progetti, scientifiche discettazioni dai più cospicui matematici, ed ingegneri di quella epoca, e ve n' erano degli ottimi, e quando dopo un intero secolo di dibattimenti basati alla più pura scienza, si deveniva alla pratica ossia alla attuazione del progetto encomiato de' maggiori suffragii, gli studj incominciarono a fallire, e i progetti venivano mano mano modificati alla scorta degli insegnamenti pratici; pel che a ragione posso io conchiudere, che i fatti nella scienza idraulica ne sono base sostanziale, ed una retta filosofia, che ne faccia critica comparazione, e savie deduzioni, ne è l' anima.

I fatti sono visibili a loro tutti, che con imparziale ispezione si fanno a riscontrarli in sulla faccia del luogo non meno nel tempo del pericolo, quando i fiumi sono gonfii

ed in istato eccezionale, che quando si trovano nel loro stato normale. Chi poi ha fior di senno in capo, dovrà per certo dai fatti, ch'egli vede, trarne delle deduzioni, e poichè esperienza è la migliore maestra, che mai possa desiderarsi nelle scienze pratiche, così resta ad evidenza provato, che sebbene io non professi idrologia, pure ammaestrato non sempre con mio utile delle vicende a che e i fiumi, e i canali sogliono andar soggetti; e dal 1808 posto in brighe coi più bravi ingegneri del giorno, potrò, credo, liberamente esporre alcuni miei pensamenti su diversi idraulici temi senza ledere l'altrui diritto, o le convenienze.

Io lascerò poi ad altri, a cui piaccia sottoporre tutti i fatti ad un solo pensiero, ad un principio, il facile trionfo di rappresentarli per modo, che essi rimangano subordinati agli inesorabili principii di una scienza. Io ne parlerò così alla buona col convincimento dell'uomo pratico, e qualora mi si possa appuntare qualche inesattezza, ed è proprio dell'uomo il commetterne, avrò sempre cara la opposizione, e l'ammaestramento dei dotti; poichè non ambizione, ma puro desiderio di essere in alcun modo giovevole a miei simili mi diè lena alla fatica di lunghe indagini, che insiem raccolte quì vi presento.

Debbo poi confessare, che presso a compiere questo mio qualsiasi lavoro provai suf-

ficiente conforto, ed un vero sentito piacimento, in leggendo la savissima Disposizione Sovrana delli 24 Novembre or ora spirato, con che è stata instituita in questo Pontificio Stato una Commissione Consultiva di persone esperimentatissime composta allo scopo precipuo di studiare, e proporre, non avuto riguardo ad antichi pregiudizii ogni miglioramento della Agricoltura a maggior prosperità principalmente dell'Agro Romano.

A cotesta eccelsa Commissione io raccomando in modo particolare queste mie meschine fatiche: me fortunato se avrò comechesiasi potuto contribuire all'adempimento delle Sovrane Provvidenze, ed all'universale ben essere dei Governi, e dei popoli.

FIUME ARNO

Causa, e rimedio della inondazione di Firenze.

Spesso l'uomo crede, e va predicando irreparabile il disastro, ond'è colpito a ciò indotto o dalla gravità del medesimo, o dalla ostinazione di volergli attribuita una causa, cui non è dato di evitare.

Dacchè l'idrometria ebbe certi principii, e uomini che del loro ingegno la onorarono, s'imprese a studiare le cause delle piene, e rotte dell'Arno tanto funeste alla graziosa Firenze, alle sue deliziose campagne, non che a Pisa, e a'suoi dintorni. È maraviglioso l'accordo degli uomini dotti che studiarono siffatta materia, nel riconoscere inevitabili coteste inondazioni, abbenchè gli uni le attribuissero ad una, gli altri ad altra causa. Dal che nacque certa apatìa negli animi affiacchiti dalle inutili ricerche fino a soggiacere rassegnati a tanto disastro senza pure la speranza di poter mai evitarlo non essendo da ciò mezzi, che uom possiede. Ma pure io penso, che non sia impossibile come

si crede. Riuscì all' uomo di ritrovare il mezzo di incanalare il fluido elettrico coi parafulmini, vinse co' vapori l' urto de' venti, e delle onde, non si potrà rinvenire un riparo all'esterminio, che portano le acque correnti con le loro inondazioni?

Al sopragiugnere delle piene Arno gonfio a dismisura fa battere più di un cuore, impallidire più di un volto. Con ansietà angosciosa stanno i cittadini di quella cospicua Città attendendo da un istante all' altro l' annunzio del miserando spettacolo o della rottura di un argine, o del debordamento dell' acque, che irroppendo entro le mura nelle strade più popolate vengono a portare innumerevoli guasti, universale disordine, pianto, desolazione, rovina.

Se allora fosse chi suggerisse potersi dar riparo a tanta sventura, si sentirebbero mille, e mille voci gridare a tutt' uomo « si faccia, si spenda, ma cessi il disastro » : allora è imminente il pericolo, epperò è più fermo il proposito di volerne lo scampo. Fate che esso cessi : si conosce, e si confessa che le acque portate dalla corrente stessa, o dal rigurgito delle fogne per entro alle cantine, ed ai pianterreni delle case furon cagione di mille infortunii che i cereali vi furon guasti; le merci rese inette; le cantine umide, ed all' uso comune inservibili, i pianterreni vera sentina di ogni sorta lordure : si conosce, e si confessa che l' impeto della corrente non l'ha nemmen perdonata alla vita dell' uomo; che molte, e molte famiglie hanno avuto

irreparabil rovina, anche solo per una inondazione: ma cessato il pericolo cessa il timore, si affievolisce il proposito, e quegli a cui è commesso il suggerir modo di prevenire il pericolo, va studiando sui libri, o sovra generali principii a che attribuire il disastro, invece di positivamente studiarne le cause colla ispezione del fiume stesso, quando nella pienezza delle acque può offrire realmente una lezione atta ad aprire gli occhi anche a' meno veggenti.

Di qui le eterne massime di quei scienziati, che tutto vogliono soggetto ad una legge, e che dalla generalità, ed inesorabilità delle cause deducono con insultante cinismo la generalità, ed inesorabilità di sempre eguali effetti.

Per amore di una delle più belle Città d'Italia non ho sdegnato di spendere anch'io il mio obolo all'effetto d'investigare la cagione de' disastri, che tratto tratto vengono a funestarla, e fui ostinato a tenervi mia dimora, finchè sopragiunta la piena d'Arno potessi percorrere lunga tratta di sua linea per le opportune, ed indispensabili osservazioni. Ora con vera cognizione di causa potrò anch'io esprimere la mia opinione portando a disamina le opinioni altrui, e voglio sperare che il mezzo da me suggerito mentrechè sarà il meno dispendioso, si presterà ancora più che non quelli da altri suggeriti a togliere di mezzo tante inondazioni.

Abbenchè non m'abbia il ticchio di parer

dotto, poichè il confesso che nol sono, pure per dare un tal qual ordine a questa mia qualsiasi trattazione, m'è necessità distribuire le materie in modo, che io non mi vi abbia ad ingolfare siffattamente da riuscire oscuro a me, intelligibile agli altri. Dirò adunque anzi tutto della causa delle alluvioni d'Arno in Firenze, quindi delle alluvioni di Pisa, e de' suoi motivi; esporrò poi i mezzi da altri suggeriti a rimediarvi, e finalmente quello ch' io credo il più opportuno ed il più confacente a tal uopo.

La montagna di Casentino agli Appennini e all' Italia duplice sorgente di grandi ricchezze per una parte, di grandi sventure per l' altra: hanno da essa lor fonte Tevere, ed Arno, quello percorrendo lunga tratta d' Italia va a bagnar Roma, e mette sua foce in mare poco sotto a cotesta Città; questo poi scorrendo la valle di Casentino, e fattosi il recipiente di grande quantità di torrenti, e fiumi passa nel suolo Pisano, e di là scarica esso ancora nel mediterraneo stesso.

Il corso d' Arno rapido, e veloce nella sua origine, si rallenta al piano, e tortuoso per lo spazio di circa trenta miglia va bagnando questa, e quella Città, questo, e quel paese. Varie sono le qualità dei terreni, ch' egli percorrè: la montagna di Casentino è sassosa; il poco terrenno vi è dissodato, ma prima che le abbondanti piogge giungano a rimuoverlo, ed asportarlo nella corrente ha bastevoli naturali ripari, sicchè minima è la parte, che ne giunge al piano. Come è ad os-

servarsi pressochè costantemente, il terrenno appiè della montagna è tenace, e forte, e segue per avventura la qualità terrea, e sassosa della montagna stessa, essendovi solo di tanto più assodata di quanto che è meno soggetta ad essere smossa dalle intemperie, e dal suo stato di naturale giacitura. Quanto più poi si accosta alla spiaggia del mare, tanto più arenoso vi s'incontra il suolo.

Ognun sa quanto possa influire sul corso dei fiumi la qualità del terreno, ch'essi percorrono e quanto questa sia ad aversi in considerazione a rettamente pronunziare di certi fenomeni, che si pretendono operati nel loro letto. Stabilita la qualità del terreno percorso dall'Arno, è necessità ch'io ripeta certi miei pratici principii per poterne quindi dedurre incontrastabili conseguenze.

Nel corso rapido dell'Arno maggiore dovrebbe essere la corrosione ch' esso vien operando, maggiore il trasporto, minimo il deposito: e viceversa ove egli incomincia a rallentare il suo corso, a Rovezzano per modo d'esempio, si fa minore la corrosione, scema il trasporto, ed incomincia il deposito delle materie più grosse. Di qui si spiega, come lungo il corso dell'Arno si veggano i sassi più grossi in vicinanza di Rovezzano, che vanno poi imminuendo di grandezza al venir in giù della corrente fino a Gonfolina, o meglio alla Badia di Settimo, dove il letto d'Arno va coprendosi di grosse arene, quindi di sabbie, e di belletta.

Cotesti fatti indussero la maggior parte de-

gli ingegneri interrogati sulle cause delle inondazioni d'Arno ad ostinatamente opinare, che la precipua si fosse l'innalzamento del letto. Un Lupicini, un Viviani, un Porricelli, un Ferroni, un Fossombroni, finalmente tutti qual più, qual meno ritennero causa potissima delle alluvioni d'Arno l'ingombro massimo, che il suo letto va ricevendo pei depositi lasciativi dalle massime piene.

Per me ritengo che le cause delle piene, e delle debordazioni d'acqua altre sieno dirette, ed accidentali, altre indirette, e queste vestono una natura stabile. Le cause dirette sono le dirotte pioggie, ed il disfacimento delle nevi, conseguentemente l'accresciuto volume d'acque; sono accidentali poichè mentre quest'anno pioverà quattro giorni consecutivi, un altro anno pioverà per otto, e così per mera accidentalità si aumentano le piene. Le cause indirette poi sono la cattiva costruzione, ed inalveazione dei rami, la mal tenuta arginatura, gl'ingombri che si vengono quasi artificiosamente creando contro il libero corso delle acque: esse sono di natura quasi permanente, e solo l'umana solerzia può torle di mezzo studiandone il proprio migliore.

Il Viviani gittatosi di fermo proposito in una opinione, che da altri gli era totalmente contesa, va scandagliando accuratamente il letto d'Arno per aver prove convincenti del suo innalzamento, e come succede sempre quando con certo prestabilito sistema si va in cerca non della verità, ma piut-

tosto delle prove, che convalidino la propria opinione, egli deduceva, conseguenza delle sue indagini il proporzionale innalzamento del letto d'Arno a tre braccia per secolo. Il Porricelli più ragionevole lo riduceva pel lasso suddetto a solo un braccio.

Credo che costoro sbagliassero ambedue nelle loro deduzioni, e con loro la maggior parte degli uomini dotti in materia, che non calcolarono tutti gli elementi necessarii a tenersi a calcolo per conoscere quanto l' innalzamento del letto potesse influire sia sull' ordinario corso del fiume, sia sulle piene, e sulle inondazioni, ch' esso straordinariamente cagiona.

Il peso dell' acqua, ed il suo urto è certo che cagiona nel letto un maggiore assodamento del terreno; solo quando il ramo è di fresca costruzione, l' impeto dell' acqua ne scompagina il fondo, e le rive, e ciò anche maggiormente, quando il fiume dovesse correr veloce per nuove balze, ove incontrando ciottoli, grosse ghiaje, radici d' alberi già svelti, ed altri oggetti ancorchè di grosso volume, li trasporterebbe seco per poi depositarli al mancar di sua forza. Ciò per altro che avviene in una prima piena ad un tal ramo, non avverrà certo in una seconda, e così via via, poichè non piovendo appunto d' alto coteste gravi materie, e l' impeto del fiume avendo di già asportate quelle che si rincontravano lungo il suo corso, quanto più ci allontaneremo dal tempo della costruzione

del ramo, tanto minore si farà il pericolo di cotai esorbitanti depositi, ed ingombri.

Erronee adunque appajono di per se stesse anche per questa osservazione le opinioni de' molti dotti, che non ebbero ragione di questi fatti cotanto essenziali ad osservarsi. Ma se fosse vero ciò che espongono cotesti d' altronde rispettabili ingegni, a qual' altezza dovrebbe mai essere asceso a quest' ora il letto d' Arno?

Il perchè bisognerà francamente asserire, che le tante inondazioni d' Arno non hanno punto per causa principale l' innalzamento del suo letto: ed io dirò anzi che cotesta è una causa indiretta, minima, causa a cui verrebbe quasi natura stessa riparando, poichè egli è un fatto nelle grandi, ed antiche Città visibilissimo, che i monumenti di vetusta celebrità si trovano quasi tutti fabricati più in basso dell' attuale ordinaria superficie delle Città moderne. Così in S. Lorenzo fuori delle mura di Roma sono a vedersi le antiche colonne, che poggiavano sul sagrato di quel tempio starsi ora molto al di sotto del livello delle terre circostanti, fino ad esserne quasi interamente coperte, se non fossero da adatto muriciuolo difese: altrettanto è a dirsi del Pantheon, poichè negli scavi che di questi giorni si vanno praticandogli alla destra, si trova il suolo dell' antico circostante fabricato molte braccia al disotto della strada attuale, che lo costeggia: il che vien anche luminosamente confermato dal suolo dell' antico Campidoglio, e della Via Sacra, che giaciono di molto inferiori al piano attuale.

Quello che si vede operato nelle Città, lo è pure nelle campagne, e mentre anticamente tante valli erano assai profonde, e del tutto ripiene d'acqua, oggi si trovano molto ben livellate, e d'acqua del tutto sgombre. Dal che deduco che se per l'una parte si è innalzato il letto de' fiumi dall'altra innalzatosi il suolo de' terreni, entro cui essi scorrono, deve eziando essersi proposizionalmente elevato il loro riparo, ossia le rive. Nè io mi so bene, se questo crescere del terreno alla pianura sia in eguali proporzioni col crescere del letto de' fiumi, questo per altro posso affermare, che mentre nella diuturnità del tempo quello cresce, questo va a diminuire.

Per Firenze poi non saprei vedere affatto il pericolo di cotesto innalzamento. È incontrastabile, che la forza d'Arno in piena a potuto trasportare grosse ghiaje fino alla Gonfolina di sotto Firenze: quante volte adunque la minor forza successiva del fiume in magra fosse venuta a depositare degli ingombri lungo il corso superiore a Firenze, al sopragiugnere delle piene l'acque d'Arno riacquisterebbero forza di togliere cotesti ingombri, e di spingerli più verso la foce, e fors'anco di portarli in mare. Se così non fosse coll'avvicendarsi de' secoli bisognerebbe dire, che i fiumi dovessero correre a rovescio, poichè innalzerebbero tanto di letto alla lor foce da non potervi più avere per quella il loro sbocco in mare, e così rigurgiterebbero sì fortemente da allagare e valli, e piani.

Del resto poi, che dopo lunga tratta di tempo addivenga quasi necessario il tramutar le foci ai fiumi, è cosa, che esperienza ha molto ben insegnato, ed ove mancò l' arte, supperì natura. L' interramento delle foci avviene per una fatale necessità in causa del repentino allentamento del corso perduto il moto l' acqua perde la forza, e lascia così cadere i suoi depositi; quando poi essi sono tali da non potersi più vincere dall' impeto delle acque, il fiume cambia via, abbandona il suo antico letto, e se ne ritrova un nuovo.

Furono eziandio designate come causa dell' allagamento di Firenze le fogne, che asportano le acque lorde della Città immettendo in Arno; epperò anche quì, come già per Roma si suggeriva di ridurle ad una, o due, portarle così congiunte poco lungi da Firenze, e quindi immetterle in Arno al disotto della Città. Sebbene le fogne, o chiaviche di Firenze contribuiscano in certo qual modo alla inondazione della Città, pure non sono esse cause così forti da far temere gravi disastri, e da esigere in riparo il dispendio d' ingenti somme. Per quanto possa essere grande l'abbondanza di acqua caduta in Città, sarà ben difficile, che essa valga a riempiere la fossa, e tutti gli opportuni recipienti per quindi espandersi sfrontatamente per le vie, e per le case; il che essendo impresumibile, io dirò più sotto, quando sarò a trattare dei mezzi di liberar Firenze dall' alluvione, quai ripari debbansi attuare all' effetto di renderle del tutto innocue.

Molti poi accagionano le debordazioni d' acqua in Firenze alle pescaje, che superiormente, ed inferiormente si ritrovano. Per esse, dicono, il fiume è astretto a tenersi in collo gran quantità di acque, che al sopragiungnere delle piene superandone i ciglioni, o le capezzate scorrono poi con maggior impeto nel tratto di fiume posto entro la Città, e trovandovisi in maggior volume, che non vi possano sostener le rive debordano dall' una, e l' altra sponda. Tranne il caso, che la piena giunga a rompere i ripari delle suddette pescaje, io non saprei veramente scontrarle quai potenti causali di maggiori pericoli pelle inondazioni, facendo anzi la pescaja superiore assai buon ufficio col rattenere una maggior quantità d' acque, che altrimenti andrebbe a riempiere la linea inferiore causando così più facilmente, ed in modo assai più sensibile ciò che fin d' ora con grave incommodo, e danno si esperimenta. Nessuna adunque delle suesposte cause può molto influire sulla evenienza delle piene d' Arno.

Considerato cotesto fiume nello stato suo attuale col corpo d' acque, di che lo ingrossano i diversi fiumi non pure superiormente, ma anche inferiormente a Firenze, bisogna pur confessare, che le sue sezioni non sono nè sempre, nè punto proporzionate al volume della fiumana, che per esse trascorre. Sonvi molti stretti, e gole, come quelle di Val d' Inferno, e della Gonfolina, che debbono necessariamente causare nella corrente non poche alterazioni.

Sia pure che maggior volume d'acqua posto in più ristretta sezione, acquisti maggior forza e celerità: egli è indubitato però, che il pelo d'acque viene in seguito di tale ristringimento di molto innalzato; di qui la causa di più facile debordazione. Siccome per altro cotesti stretti sono per lo più in sasso vivo, e fra sponde di materia rocca ben veggo che poco può esserne il danno derivante a quelle località, danno per altro che crescerà in ragione diretta colla accresciuta perturbazione del moto impresso a quell'acque.

Più prossima cagione però dell'allagamento di Firenze è a riscontrarsi nella sproporzione esistente fra l'imboccatura di fiume al Ponte alle Grazie, e la ristretta sezione del medesimo al Ponte degli Orefici. Qui è precisamente ove la osservazione fatta poco sopra cade in acconcio. Il Ponte alle Grazie porta sette arcate, delle quali solo quattro sono attive quando Arno è nel suo stato ordinario, ma se sovragiugne la piena, le acque entrano correnti, e libere per tutte le arcate, e corrono furiose, finchè trovano lo stretto al Ponte degli Orefici, che non avendo se non tre arcate cagiona la loro ritenuta per modo, che accavallandosi onda ad onda s'innalzano tanto fino a coprire per intero le luci degli archi, e a battere nel parapetto del Ponte di mattoni in calce.

Da ciò una sventura reale, ed una ipotetica: o le acque rigurgitano per la sosta, e allora portano sì in alto il loro pelo, finchè supe-

rati i muraglioni che servono di riva, si gittano quinci e quindi per la Città, e per tal modo la allagano causandole irreparabili danni, ciò che suol avvenire: o all'urto della piena cade il parapetto del Ponte, e allora le tante ricchezze degli Orefici sono perdute, nè basta; i rottami ingobrano viè maggiormente il corso all'acque, che rigurgitando come prima, e fors'anco peggio apporteranno alla bella Firenze i più gravi disastri; il che può avvenire.

Un maggior volume d'acque ristretto in minor sezione acquista forza, è vero, ma innalzando ad un tempo il loro pelo avviene che la forza acquistata per arte, sia all'arte, stessa nociva. Lo stesso impeto crescente, la stessa maggior veemenza, che nell'urto fa vortice può servire a supplantare il Ponte, o almeno a sconquassare la parte maggiormente urtata, mentre poi innalzando a dismisura le acque va a causarne certa debordazione non essendo possibile, che gli attuali ripari ne sostengano il sempre crescente volume.

Non adunque l'interramento del letto d'Arno, non le fogne della Città, non le pescaje in esso fiume esistenti sono causa delle inondazioni in Firenze, ma precisamente la malaugurata rattenuta d'acque operatasi dall'accennato ponte. Si consulti la Cronaca del Villani al Cap. 34: ivi e detto che nel 1269 fu una grande illuvione per tutta Italia, e che Arno ingrossò per modo che le sue acque, come avviene ora, vennero ad urtare al

Ponte alla Trinità; urtando rigurgitarono, ed allagarono la Città, e crescendo sempre l'impeto delle acque il Ponte rovinò; la rovina di questo causò la rovina dell'altro Ponte alla Carraja; e poichè fu così tolto l'intoppo alle acque, queste si misero in regolar corso, e cessò la piena.

Nel **1288** l'impeto della fiumana ruppe di fianco al Ponte della Trinità, e fece cadere palazzi e càse degli Spini, e Gianfiliazzi. Nel **1333** l'impeto d'Arno fu si furioso, che investiti immediatamente i ponti, e rialzatesi per l'urto le acque irruppero dapprima per entro la Città, che devastarono, e quindi gittarono a terra li Ponti stessi, dal che ne fu procurato un sollievo alla intera Città.—L'Adriani nella storia de'suoi tempi scrivendo del **1557** si espresse in queste precise parole: « Le acque entrarono con tal furore « nella Città, che al primo impeto abbatterono in « tutto il Ponte, che si chiama Santa Trinità, il « quale facendo gonfiare il fiume gittò le acque « in molte parti della Città, e portò via due ar- « chi del ponte alla Carraja ». Leggansi pure le storie di tutte le inondazioni avvenute in Firenze, sempre si troverà che le acque rigurgitarono all'urto dei ponti, e questi furono per tal guisa causa, che la Città fosse allagata.

Il che se avvenne in tempi antichissimi, in che Arno era detto

Un fiumicel, che nasce in Fallerona;

che sarà a dire a' nostri tempi, in che e per l'avvenuto deboscamento, e pella procurata livellazione de' terreni, si è aumentato di tutti gli scoli delle montagne, valli, e de' piani, che lunghesso il suo non breve corso gli stanno intorno?

Dacchè adunque la scienza umana ha saputo sopraporre alle acque ponti, che pella loro robustezza quasi ne sfidano il furore, sappiamone almeno trar profitto, e facciamo che mentre non rovinano essi, non sieno nemmeno causa della altrui rovina.

Conosciuta per tal maniera la causa delle inondazioni di Firenze, è facile il conchiudere, che i mezzi suggeritisi dai diversi Ingegneri per apportarvi riparo, ed ostacolo non sono del tutto sufficienti all' uopo.

Altri volevano, che si facessero grandi ripari, ossiano serre, e piantate di boschi per rattenere a lungo le acque, e farle prima depurare delle materie etereogenee, che seco asportano. Ho già dimostrato che non è sì gran male l' interramento del fiume, epperò lo spendere ingenti somme all' effetto d' evitarlo nè raggiugnerebbe lo scopo di riparare la inondazione, nè darebbe in altro modo qualsiasi un valido compenso. La piantata de' boschi è ben desiderabile, ma non è sempre nè di facile esecuzione, nè di evidente interesse. Chiudere le fogne, ed aprir loro un canale, che sotto Firenze ne conduca le acque in Arno, non è cosa di assoluta necessità per evitare lo sbocco delle

piene, non è di molta facilità pel troppo radunamento delle immondezze, che si dovrebbero agglomerate far percorrere la Città, non infine di grande utilità alla salute, ed al ben essere della Città stessa, che per rimediare ad un accidentale disastro potrebbe in tale operazione rinvenire una causa perenne sia di guasto alle sue acque potabili, sia di contaggio all' aria sua salubre.

So che molte di esse vanno ora fornite di opportune cateratte, sicchè all' arrivar della piena vengono immediatamente racchiuse mediante l' opera di persone addette a tal servizio. Se per altro in luogo di cateratte si volessero fornire di ventole, riuscirebbe fors' anco più perfetta la loro chiusura, ed esse serrandosi per l' impeto stesso delle acque sopravenienti non avrebbero bisogno dell' opera dell' uomo.

Sarebbe necessità per altro, che tutti gli sbocchi di coteste fogne, o chiaviche fossero armati di un tale artifizio, poichè il rimediare solamente ad alcune è pella Città come se non si rimediasse a nessuna. Non è però mai a ritenersi, che con ciò solo si possa togliere tutt' affatto di mezzo la illuvione : Firenze oltre ad essere allagata da queste fogne, la è ancora più pelle debordazioni, e so venti volte per la rottura degli argini solita ad avvenire per entro al fabbricato. Non basta adunque rimediare all' entrar d' acqua che avviene per di sotto, ma bisogna più efficacemente riparare a quello, che avviene per di sopra. Altro rimedio che

al suo primo enunciarsi ha fra tutti apparisceuza di miglior riuscita, si è quello di alleggerire le acque d' Arno prima che esse entrino in Firenze aprendo un diversivo superiormente alla Pescaja di S. Niccolò, o in altra parte qualsiasi. Un cotal nuovo ramo, o canale trarrebbe l' acqua per poi immetterla nuovamente in Arno al di sotto della Città; e si verrebbe per tal modo ad evitare l' allagamento di Firenze.

Se i fatti riuscissero praticamente, come essi si annunziano in iscritto, o ne' varii progetti io non sarei punto per dissentire da cotesto suggerimento. A mio modo di vedere però temerei che in pratica per due motivi non fosse per riuscir ottima cotale esperienza. Chiunque ha cognizione del corso delle acque, sa ben distinguere i fiumi che corron torbidi i maggiori che con poco declivio trascorrono per lunghe pianure incassati o in terra, o in sabia, ed in minori che più declivi vanno più veloci sovra letti di brecce, e di ghiaje.

È facile segnare ai primi certe norme, dacchè la loro velocità sta quasi sempre in ragione diretta col volume d' acqua, ch' essi portano: non è a dir così dei secondi, la velocità de' quali e irregolare, come lo è il loro corso. Ove essi dilatano la lor sessione, si fanno più gravi, e maestosi e si diminuisce la loro velocità: ma quando entrano nelle loro sessioni più ristrette, e quindi vi sboccano, corrono rapidi, e portando nel fondo

le materie che incontrano, la loro forza, e velocità non ha più regolatori, nè fin quì l'idrometria ha saputo segnar loro più certi principii di quello che sia una retta, e ben proporzionata sezione, libera il più possibile da ingombri, e non suscettiva di variazioni.

Che pei fiumi reali, ossia maggiori sieno di buona, e facile applicazione i diversivi, o risciacquatoi viene ammesso da tutti gl' intelligenti in materia, ed è perciò che nella proposta da me fattane per liberar Roma dalle inondazioni, io non ho voluto nemmen supporre mi fosse mossa in sul serio una tale difficoltà. Che per altro la stessa applicazione sia per riuscire bene ai fiumi minori, e d' incerta velocità è cosa siffattamente contrariata, e che presenta sì gravi difficoltà da far quasi dimetterne il pensiero. Io voglio ben credere, che coloro i quali si fecero propositori di siffatto progetto, abbiano ben calcolato e l' ampiezza del nuovo canale che dovrebbe aprirsi, e la giusta sua pendenza, o cadente, perchè non avessero quinci a nascere quei maggiori inconvenienti previdibili anche dai più ignari in siffatta materia.

La troppa velocità del fiume nelle massime sue escrescenze, la etereogeneità delle materie, che seco asporta anche di grosso volume, come è a vedersi in ogni piena avvenuta, renderebbero difficilissima la scelta del luogo, ove aprire il nuovo canale; e apertolo ancora sarebbe o troppo dispendioso, o del tutto impossibile mantenerlo in uno

stato normale. La forza dell' acqua o invaderebbe siffattamente la diritta sponda della nuova apertura da renderla molto mal sicura, o suppostala anche di materia durissima atta a resistere all' impeto dell' acqua porterebbe sempre in questa imboccatura un moto vorticoso, che non tarderebbe col tempo di sconvolgere tutto affatto l' alveo del nuovo diversivo approfondandolo per modo, che la sezione addiverrebbe per necessità molto più ampia; e di quì il pericolo, che il filone d' acque possa variar di corso, e gittarsi tutto pel nuovo canale lasciando in secco il tronco principale.

Sono queste difficoltà abbastanza gravi per dissuadere l' attuazione di un qualsiasi diversivo al di sopra della città di Firenze. Ma una difficoltà anche maggiore, che io vi scorgo sarebbe poi quella risultante dalla nuova immissione di questo canale nell' Arno stesso poco sotto alla Città. Quel poco abbassar di pelo che potessero mai in causa della nuova apertura superiormente effettuare le acque, verrebbe quindi, come io la veggo, accresciuto anche di alcun po a motivo dello sbocco in Arno del nuovo canale. Esso dovendo estrarre al di sopra di Firenze quella maggior quantità di acqua, che potesse mai nuocere alla Città, ed ingrossato ancora dai diversi scoli incontrati per via si gitterebbe in Arno con tanto maggior violenza, con quanto maggior corpo d' acque vi percorresse. Checchè si dica, quest' urto del nuovo influente non potrà a meno di non sconcertare il corso regolare

del ramo principale, causando ad un tempo un forte rigurgito nel canale stesso, che addiverrebbe per tal guisa meno suscettibile del buon effetto, per cui vi fu aperto.

Così mentre si voleva evitare il pericolo della inondazione causata dal ramo principale, se ne crea una duplice, giacchè per la ragione suddetta con tutta facilità potrebbero al sopravenire di massima piena le acque del nuovo canale ingrossare nel loro rigurgito fino a debordare, e ad allagare. Il che è anche più facile ad arguirsi pella pochissima cadente, che acquisterebbe il detto Canale, e che verrebbe poi in gran parte vinta dal maggior innalzamento di pelo, che nel tempo di massima piena si effettuerebbe pur sempre nel ramo principale.

Tutte queste gravissime difficoltà giustamente distolsero l'animo, sia del Gran Duca di Toscana, sia de' dotti dall' adoperare un tal diversivo.

Aggiungo poi quì, che veduto il precipuo motivo per cui sogliono avvenire in Firenze le inondazioni, ben di leggeri si riscontra, che un semplice diversivo aperto al disopra della stessa Città, sarebbe forse poca cosa raggiugnere l' ultimo scopo, che dovrebbe pur sempre essere quello di togliere la sovrabbondanza di acque, che entrando nella Città incontra intoppo e nella ristrettezza, e nella bassezza de' ponti, per cui rigurgitando allaga. Che se non vuol supporsi un sì rapido aumento d' acqua fino a debordare, mi si accorderà

per altro, che questo rigurgito potrebbe potentemente contribuire al pericolo, di che abbiamo parlato più sopra, ossia a far variare il corso a tutto il corpo del fiume.

I moderni Idraulici si appigliarono al partito di castigare, a così dire, le irregolarità del corso del fiume: fecero di tutto perchè Arno acquistasse una regolare sezione, e un corso diritto, e pretesero con ciò di pienamente evitare le inondazioni cagionate sia dalle ordinarie che dalle massime escrescenze. Oltrechè le sinuosità nei fiumi sieno quasi per loro natura inevitabili, trattandosi principalmente di fiumi della natura d' Arno, che scorre rapido in un suolo arenoso, e facile ad essere dalle acque corroso, non è difficile il conoscere non essersi ancora per tal modo corretto il motivo delle inondazioni nel tempo di massima piena.

Non è con ciò che io voglia sostenere, che i lavori diretti a rendere regolare la sezione, e conseguentemente il moto delle acque non sieno a commendarsi moltissimo; anzi per me dirò che essi sono mezzi potentissimi ad evitare i disastri delle piccole piene, quando siano ben ideati, e ben costruiti sia perchè non urtino di troppo contro il corso delle acque, sia perchè al costoro impeto non vadano con troppa facilità soggetti ad essere smossi.

Quale opinione io mi porti riguardo ai lavori fatti in Arno, ed altrove sotto la direzione savissima degli Ingegneri idraulici di quel fecondissimo Stato d' Italia, io dirò trattando del Ser-

chio, in che tal fatte lavorazioni sonosi più estesamente applicate: mi basta qui l'avvertire, che studiandomi io di evitare le inondazioni nelle massime piene, devo solamente, ed a preferenza procurare, ed esporre que' mezzi validissimi, che sono realmente atti a toglierne di mezzo i disastri.

Pel che s'egli è vero che l'abbondanza d'acqua affluente pelle sette arcate al Ponte delle Grazie impossibilitata a seguire regolarmente il suo corso stante la ristrettezza del Ponte susseguente detto agli Orefici viene innalzando dapprima il suo pelo fino a coprire interamente le luci dei tre archi del Ponte, e a battere nelle pareti di quel parapetto, e quindi trovasi astretta a debordare al di sopra de' muraglioni, o delle rive, e a romperle anche pel troppo suo peso, unico rimedio a tanto male sarà l'evitare una entrata di acqua maggiore a quella, che la ristretta sezione possa smaltire. A tal effetto io propongo, che delle sette arcate al primo Ponte se ne rendano inattive almeno tre: l'acqua così vi entrerà in minor volume, non incontrerà intoppo, e correrà libera senza creare vortici, che sono sempre di nocumento non meno alle rive, che alla velocità del corso.

Dei sette archi quattro soli sono attivi nel tempo, che il fiume corre normale; non si altera perciò per alcuna maniera lo stato ordinario dell'Arno, chiudendo le tre arcate alla destra, che non sono attive, se non se nel tempo di grandi piene. Per tale chiusura è evidente, che il vo-

lume d' acqua rendesi d'assai minore tra il Ponte degli Orefici, e quello alle Grazie; resta perciò tolto almeno in questo tratto, che più minaccia la Città, il pericolo di rottura, e debordamento: e se i miei lettori sono studiosi della Storia di quella bella Contrada d' Italia, vi avranno per avventura letto, che in tutte le alluvioni accadute la rottura delle rive, e de' ripari, ovvero i debordamenti d' acqua sono sempre avvenuti in questo tratto, ove precisamente il troppo volume della fiumana si rende oltre misura pesante, e cagiona per tal modo rovina.

Vediamo ora, se col chiudere tre arcate alla destra del primo Ponte alle Grazie, e col restringere per tal guisa la sezione all' imboccatura d'Arno sia per sovrastare superiormente il pericolo, che si vorrebbe per tal mezzo tolto al tratto inferiore.

Poco di sopra al Ponte alle Grazie vi è la pescaja detta di S. Nicolò; serve questa a tener alto il pelo d' acque in tempo della magrezza del fiume, affinchè i molini non abbiano per mancanza d' acque a ritardare la macinazione. Al sopragiugnere delle piene le acque coprono interamente il ciglione, ossia la capezzata della pescaja, e vanno così alte ad entrare al Ponte alle Grazie, che lasciandole nello stato attuale correr libere per ben sette arcate, fa sì ch' esse urtino poi al Ponte degli Orefici. Si chiudano invece li tre sovraccennati archi del Ponte alle Grazie: la sezione addiviene più ristretta, e perciò più conforme alla inferiore;

il volume d'acqua che vi entra, si smaltisce per egual sezione al Ponte degli Orefici: solo all'entrar d'acque di quel Ponte alle Grazie è prevedibile il fenomeno della sosta d'acque, che verrebbe causata pella proposta chiusura.

Ma ne' miei calcoli io oserei predire, che sebbene il pelo d'acqua sia per innalzarsi anche alcun pò, pure non sarà tale, nè tanto quell' innalzamento da causare rottura, o debordazione. La ragione è che essendo il Ponte alle Grazie a poca distanza dalla Pescaja, e questa opponendosi già in gran parte alla velocità del fiume, sicchè il medesimo tiene in collo maggior quantità d'acqua, avrà perciò in quella una potente ausiliaria sia contro l'urto del fiume, sia a non lasciar crescere oltre misura il peso delle acque nella tratta dalla Pescaja al Ponte, di cui si dovrà certamente per ogni buona precauzione fortificare, ed anche innalzare l'arginatura per quel tanto che è prevedibile potersi innalzare la fiumana più di quello che non faccia al presente. Ed inalzando l'arginatura necessariamente consegue, debbasi del pari innalzare alla destra la strada che va a mettere al luogo del Ponte di ferro già da Arno distrutto. Perchè poi le acque inservienti alla macinazione nel crescere della piena non abbiano quinci, e quindi per gli aperti canali correr sfrenate ad allagare borgo, e Città sarà ottima cosa praticare per cotesti molini ciò che con molto esito si pratica pei molini posti sul Reno in Romagna.

Tanto le aperture operatesi a ricevere le acque pel macinare, quanto quelle per cui le acque sono di bel nuovo immesse in Arno debbono essere fornite di forti paratoje, cosicchè l'acqua torbida delle piene per esse respinta, nè trovando facile adito andrà lambendo il fabricato senza portargli alcun nocumento, il che non avverrebbe quando dovesse irrompervi entro mettendo ogni cosa a soqquadro. Il metodo di costruire coteste paratoje può essere vario: vi ha chi adopra felicemente le travate, chi i Portoni così detti a vento, e sopra Pò ho veduto nelle vicinanze, e nelle località stesse di diversi molini adoperarsi con molto vantaggio sì le une, che gli altri.

E per ritornare in materia io avvertirò; che anche questo rigurgito sarebbe forse vincibile, quando si volesse o inferiormente a Firenze o in Firenze stessa procurare una maggior scioltezza, e velocità al corso delle acque.

Mentrechè e inutile pensare al dilatamento del Ponte agli Orefici, egli è certo che con non grave dispendio si potrebbe alle antiche arcate dei Ponti inferiori aggingnervene una nuova, ed allargare con tale spediente la sezione forse ivi un po troppo ristretta, sicchè smaltendovi al di sotto una maggior quantità d'acqua, ne rimanesse il fiume molto più menomato al di sopra. Del rimedio poi da adottarsi inferiormente a Firenze dirò poco più sotto, poichè essendo egli di più immediato giovamento alla Città di Pisa, ho tra-

scelto di trattarne più particolarmente, quando parlerò di quella Città.

Non vorrei, che si tacciasse come poca cosa il progetto, ossieno progetti da me comechesiasi esposti. Le grandi rotte, ed il travasamento dei fiumi non hanno sempre, anzi non hanno quasi mai motivo da grandi cause: vi basta anche una piccolissima; perchè rotto il regolar corso del fiume le acque trabocchino, e allaghino Città, e paese: la continuità poi delle inondazioni stesse, che sempre avvengono in un tratto, ci offre certezza della loro causa, la quale ad ogni costo vuol evitarsi, fosse anche solo nella speranza di scongiurare un tale pericolo della Città.

Causa, e rimedio delle inondazioni di Pisa.

La Città di Pisa, ed i suoi dintorni vanno spesso spesso sottoposti a' disastri causati dalle piene dei due fiumi Arno, e Serchio; il primo ne allaga di frequente il fabricato, e la campagna; il secondo ne rovina, e guasta quasi sempre i campi ubertosi, e viene qualche volta a visitare il fabricato.

Per riguardo alle alluvioni causate dall'Arno si diceva continuamente esserne in gran parte cagione le troppe sinuosità, ed il continuo serpeggiare del fiume nel suolo Pisano. Distruggere tutti i gomiti del fiume, e creare dei perfetti rettifili, è del tutto impossibile sia che la cosa voglia

pigliarsi moralmente, sia che fisicamente: epperò quando si parlava dai dotti Idraulici antichi del miglior corso, e della rettificazione da darsi a molti tratti di questo fiume, debbonsi intendere nel senso di dover meglio regolarizzarne la sezione, e non già togliere affatto ogni svolta. So bene che la linea retta essendo la più breve è quella che più presto fa raggiugnere la meta; ma una retta nei fiumi è una vera utopia, è un ottimismo, che non si raggiugnerà mai, nè dovrebbe poi essere di grande utilità il raggiugnervelo.

In fatto tolte le grandi voltate d' Arno alla Barbaregina inferiormente alla Città di Pisa, che si è egli ottenuto? Sopragiunse la piena del **1844**, e le campagne del suolo Pisano furono come il solito allagate, e forse la sarebbe stata dessa pure la Città, se le acque superiormente non avessero rotto l' arginatura, ed invaso lunga tratta di terreno.

Si aggiunge che tanto per Pisa, quanto per gli altri paesi di Toscana il fiume Arno è sorgente di molte ricchezze, e comodità stante la navigazione, a che esso si presta. Io crederei che una troppo estesa lavorazione diretta a togliere più del dovere le sinuosità, ed i serpeggiamenti del fiume sia nocevolissima alla navigazione, e pochissimo giovevole allo scopo di evitare gli allagamenti. L' accorciamento infatti del fiume sta in ragione diretta colla sua rettificazione, pel che se la sinuosità del medesimo corre otto miglia di paese, mettendosi esso a rettifilo, non ne correrà più che quattro;

e allora avviene che se la cadente in quella sinuosità era di otto, addivenga di sedici. Cotesta sensibilissima alterazione di cadente renderà del tutto impossibile la navigazione.

Nè basta, accresciutasi la cadente, si accresce la velocità dell'acqua, la quale, se prima impiegava due ore a percorrere la sinuosità di otto miglia, tolta questa non impiegherà più che un quarto d'ora, per cui sarebbe bene a calcolarsi se la forza acquistata sia atta a vincere la resistenza, che incontra alla foce in quella stessa proporzione, con che si è accorciato il tempo di suo arrivo. Io per me senza far calcoli, vo direttamente alla esperienza, e dico: la resistenza da vincere non è sempre eguale: il pelo delle acque del mare ognun sa trovasi tal fiata più basso, tal fiata più alto a seconda dei diversi fenomeni, che succedono in quell'elemento. Se mughia la burrasca, e il mare gonfia, la resistenza da vincere sarà cento, sarà la metà di meno quando il mare è in bonaccia, e nel suo reflusso. Quella stessa quantità d'acqua, cha giugnerebbe in un quarto d'ora colla resistenza di cinquanta, vi giugnerebbe colla resistenza di cento: qual effetto da ciò, se non se un forte rigurgito, repentino, irreparabile da cui la rottura d'argini, i debordamenti, e le inondazioni?

Se adunque Pisa va soggetta ad essere allagata al sopravenire della piena d'Arno, non è difficile immaginarne la causa. L'acqua che per

giugnervi impiegava prima un tempo sufficientemente lungo, ora non ve ne impiega se non che un brevissimo, e si rapido, che per la resistenza incontrata alla foce le acque che sopragiungono, si accavallano le une alle altre, innalzano di superficie, debordano, ed inondano.

Se nel tempo di massima piena taluno si facesse a percorrere i diversi punti da Pisa alla foce, egli vedrebbe sotto agli occhi suoi operarsi con tutta evidenza questo fenomeno. Ma nel corso dei fiumi non si altera mai impunemente, in qualunque sito ciò facciasi, l'andatura de' medesimi; e come l'accresciuta velocità torna funesta all'intero corso del fiume, altrettanto avviene di un qualsiasi ritardo accagionatogli.

Egli è d'uopo adunque trovar modo di far entrare le acque torbide in mare con regolare andamento, senza alterare, la corrente del fiume. Torno a ripetere, che io non parlo di stato normale del fiume: ciò che può esser ottimo al loro corso quando essi non sono in piena, al sopragiugnere di questà può addivenir pessimo; allora i rimedii ordinarii o sono impotenti, o fors'anco nocivi all'impeto delle acqne crescenti. Epperò ad evitare la inondazione di Pisa, e della sua campagna causata dalle massime escrescenze dell'Arno, è del tutto, ed indispensabilmente necessario evitare il rigurgito delle acque che non ponno con forza eguale alla velocità con che giungono, vincer l'ostacolo, che appresta loro la foce nelle onde del mare. Co-

testo rigurgito non si potrà altramente superare, se non che aprendo inferiormente a Pisa un nuovo ramo di pressochè eguale sezione a quella del ramo principale, che dovrà per altro essere attivo solamente nel tempo di massime piene; sicchè il di lui letto è da stabilirsi precisamente al livello del pelo d'acqua d'Arno, quando esso trovasi in uno stato non minaccioso.

I pericoli che per un diversivo superiore a Firenze ho io stesso accennati, e riscontrati giusti, non si potrebbero mai applicare al ramo da me proposto in località inferiore alla Città di Pisa. Ivi il fiume ha già perduto per le suesposte ragioni la massima sua velocità; il rigurgito vi è potente, pel che non può essere che sommamente vantaggiosa questa nuova apertura, nè io crederei possibile mai, che il filone d'acqua fosse per gittarsi tutto nel nuovo ramo, sia perchè troverebbesi il suo letto molto superiore al letto del ramo principale, sia perchè il volume d'acque che vi dovrebbe correre, sarebbe sempre di molto inferiore all'altro.

Il vantaggio che se ne trarrebbe, si fa per se stesso evidente. Suppongasi il mare in burrasca, e la piena del fiume sempre crescente; il rigurgito, e l'innalzamento della superficie starebbe in ragione dirretta colla maggior resistenza del mare, colla maggior velocità della corrente: quindi quanto maggiori queste, tanto maggiore l'innalzamento di quelli. Ma giunta la superficie delle acque alla nuova

apertura vi si gittano queste con tutta facilità, senza molto impeto, e così scorron libere al mare, mentre sarebbero andate ad allagare le campagne, ad inondare la Città.

Ad evitare poi i pericoli di corrosione, o di abbassamento dell'alveo, e delle ripe del nuovo ramo sarà bene adoperare nella sua costruzione quel metodo stesso, che ho suggerito pel nuovo ramo da aprirsi alla destra del Tevere.

Si abbia bene in mente, che nel tempo di massime piene le acque non riconoscono più le loro leggi ordinarie, esse corrono più veloci, crescono improvvisamente di volume, ed il pretendere di tenerle incatenate è follia. Come scrive il Guglielmini, le massime escrescenze vogliono la massima espansione, l'infrenamento utile in tempi ordinarii, si fa allora nocevolissimo.

Che se mi si dicesse esistere già un cotal ramo otto miglia circa superiormente a Pisa in luogo detto le Fornacette, ove è trabocco d'acque detto Arnaccio, io risponderò, che la troppa distanza di questo dalla foce del mare, lo rende meno giovevole di quello, che certamente sarebbe, se vi stesse in maggior vicinanza. E poichè ad onta della opinione de' dotti la esperienza ha più volte insegnato, che lo espediente di fuorviare le acque per questo ramo tornò abbastanza utile alla Città fino a scamparla dalla inondazione, io traggo da ciò stesso argomento fortissimo per affermare, che il ramo da me pregettato aperto tre miglia circa

superiormente alla foce sarebbe più che valevole a togliere il tristo effetto del rigurgito, che in tempo di piena potesse mai avvenire per tempesta, che si agitasse in mare. Se poi quegli, cui fosse dato sopraintendere alla lavorazione di questo ramo, avesse l' avvedutezza d' aprirgli la foce in mare in una direzione, ed ubicazione differente da quella del ramo principale, e dominata perciò da' venti di non egual natura, si avrà anche il vantaggio di trovare uno sbocco più facile per questa via, che in caso dei sovraccennati disastri non presenterebbe forte resistenza.

Motivo per cui si contenderà l' attuazione di questo nuovo ramo, io bene imagino dover essere il solito a porsi innanzi, che cioè attesa la diminuzione della velocità non si scema del pari in retta proporzione il volume della corrente; e quindi cotal genere di lavorazione o si rende del tutto inutile, o invece di vantaggio apporta nocumento.

Abbenchè cotesto principio abbia tutta l' apparenza di verità, e se vogliasi, sia anche vero trattandosi del regolar corso ordinario dei fiumi, non è però assolutamente tale, quando i fiumi cor rono alla sbrigliata, e la velocità che per l' apertura del nuovo ramo da me progettato verrebbe nel caso scemata al corso dell' Arno, sarebbe egualmente perduta nelle debordazioni, con questa sola differenza, che le acque nell' ultimo caso inonderebbero Città, e campagne guastando a capriccio l' arginatura, mentre per quel ramo verrebbe re-

golato il loro corso, abbassatane la superficie, è checchè si dica diminuita eziandio la lor mole.

Ciò sia detto per riguardo alle inondazioni cagionate dall' Arno a Pisa, e alle sue campagne.

Non è mancata occasione, in che il fiume Serchio il quale scorre gran parte del basso suolo Pisano, e passa quindi in non molta distanza dalla Città stessa di Pisa, sia venuto a minacciare le stesse porte della Città allagando per lunga tratta le sue floride terre. Nel 1843 ben 30 miglia quadrate della campagna Pisana fra Serchio, ed Arno erano dalle acque di quel primo fiume coperte per la rottura avvenuta alla arginazione di Ripafratta, e si vide così la fiumana del Serchio battere alle porte di Pisa.

Tragge esso sua duplice fonte dalle Alpi Lucchesi della Pania di Minucciano da una parte, e dall' Apennino Modenese nella Garfagnana dall' altra. Il suo corso non percorre oltre le 60 miglia, divide per lunga tratta il suolo Pisano dal Lucchese, passa attraversando quest' ultimo presso i bagni di Lucca, e fatto grosso dei suoi influenti trascorre a Ponente della Città stessa fuori di Porta Sant' Anna, e percorsi circa tredici mila metri della campagna Pisana va a mettere sua foce in mare. Al di sopra di Lucca il fiume corre rapidissimo trovandosi la sua linea frà luoghi alpestri, ma ivi giunto trova repentinamente un suolo piano, per cui il suo corso va scemando mano mano allo scemarsi della sua cadente, che addiviene quasi del tutto insensibile a circa tre miglia dalla sua foce.

Da questa brevissima descrizione pel Serchio, che non presenta il vantaggio della navigazione, avranno ben compreso i miei lettori qual sia la cagione di sue temute inondazioni, che sono veramente il guasto, e la rovina de' bei campi di Pisa.

Quando piacque alla magnanimità del Regnante Leopoldo portarsi di persona ad ispezionare le ben 17 rotte in esso operatesi, alcune delle quali di braccia 150 ai 200, veduto tutto scompaginato il letto, e le rive di quel fiume, ordinava ai suoi periti, che ne avessero a qualunque costo sistemato il corso, adoperandovi tutti i rimedii più potenti dall' arte suggeriti. Ingegneri di bella fama si posero tosto allo studio, e quindi si diede mano a lunga serie di lavori, dei quali mi sono già imposto obbligo di qui tenere breve ragionamento.

Fra gli espedienti, che la pratica o la scienza ha suggerito per correggere il troppo dilatarsi della sezione de' fiumi vi ha quello potentissimo dei pennelli e traversanti. Il modo di costuirli è diverso, come è diversa, e varia la giacitura, che suolsi lor dare. Il Mengotti, e quasi tutti gli antichi Idraulici vogliono che cotesti pennelli, o ripari sieno posti in modo da non opporsi direttamente alla corrente del fiume, ma facendo angolo ottuso colla riva lascino per tal modo un certo qual sfogo al sopragiugnere delle acque, e coprendo così la riva posta sotto corrente, ne allontanino il pericolo di nuova corrosione, e ne procurino il desiderato interramento.

Altri poi, e fra questi il Sig. Materassi Ispettore idraulico del compartimento Pisano riprovano la giacitura in obliquo dei già detti pennelli, ed encomiano quelli portati a squadra dell' asse della corrente del fiume.

Io mio sono mai sempre protestato di giudicare a norma della esperienza, e non a seconda di scientifici calcoli: mi sono adunque portato per pronunziarne con cognizione di causa a vedere il risultato dei lavori fatti in grandi dimensiòni nel Serchio sotto la ispirazione, e la condotta del già accennato esperimentatissimo Ingegnere. Bisogna, che io confessi interamente la verità, per otto interi anni ho viaggiato l' Italia, e ne ho studiato praticamente quasi palmo a palmo il terreno, ma non mi sono mai imbattuto in lavori cotanto massicci, in lavori dirò meglio, più atti a sconvolgere l' intero andamento del fiume di quello che a regolarizzarne il corso. Cotal sorta di pennelli si dicono usitati nel Reno presso Bologna, e nel lago di Garda, io posso affermare che i lavori adoperati nel Serchio sono unici nel loro genere, e poichè di recente ritrovato, cui piacque a taluno seduto al banco de' suoi studi d' illimitatamente commendare, sarà bene ch' io deciferi sotto la scorta de' fatti se sieno veramente utili epperò da adottarsi, o se incliti, e dannosi, consequentemente da riprovarsi.

Per conoscere, se i lavori di tal fatta sieno commendevoli in pratica sarà bene il conoscere decisamente a quale scopo debbano i medesimi es-

sere diretti. Tutti convengono che ciò sia a togliere le maggiori corrosioni, che mai potessero avvenire nelle rive de' fiumi, a distruggere le lunate, gli allargamenti di sezione già praticativi, e a rendere insomma più regolare l'andamento dei fiumi stessi.

Un fatto adunque è da aversi ben bene sott' occhi poichè parmi, ch' esso sia sfuggito alle riflessioni del Sig. Materassi, ed è che il riparo che vuol farsi all'effetto di liberar la sponda da ulteriore corrosione, debb' essere più di ogni altra parte esposto a sostenere l' impeto della corrente, ossia il filone d' acque, cui appunto vuol discostarsi dalla riva. Ciò posto gli effetti predettici dal suddetto Ingegnere debbono essere assai diversi in pratica da quello, che ci sono esposti in iscritto.

Andiamo infatti in sulla faccia del luogo: vediamo il lavoro praticato in Serchio, e più che non co' calcoli, e colle belle teorie, riscontriamone coi nostri occhi i risultati, e gli effetti. In poca distanza della Stazione della strada ferrata da Pisa a Lucca io ho trovato un lavoro massiccio posto a solraio della destra del Serchio a guisa di una ajuola da battervi il granturco; ed eravi infatto allargato il grano a ben disseccare, quando io mi vi recai per le opportune osservazioni.

Ivi la sezione del Serchio vi e molto ristretta: il filone d' acqua viene ad infrangersi contro questo masso, volge quindi al varco lasciatoli aperto, acquistando cosi per breve tratto un forte impulso

a maggior rapidità, e sotto corrente dell'anzidetto lavoro sono a vedersi continui vortici potentissimi a scalzarne la controscarpa.

Sò che non tutti i lavori fatti alle rive del Serchio sono eguali a questo, ma qualunque essa siasi la loro dimensione, la loro mole, la loro forma, io sono del tutto convinto che gli effetti saranno pressochè tutti eguali.

Il Materassi ci dice, che l'acqua percuotendo normalmente (in tempo di piena non vi ha normalità) la fronte del riparo resterà morta, e non produrrà perciò nessuna componente paralella al medesimo, nè potrà retrocedere per la stessa direzione essendo respinta da quella sopraveniente. Se l'acqua non fosse un corpo liquido, ammetterei volentieri la supposizione del Materassi, ma non posso con lui convenire per la ragione validissima, che la legge dei liquidi variando all'urto da quella dei solidi, invece di formare l'interramento sia al di sotto, che al di sopra della corrente, effettuerà invece una forte corrosione alla sponda opposta al riparo, un profondo escavamento al trabocco delle acque, e si verranno così a moltiplicare quelle anormalità nel corso del fiume, cui dovrebbe anzi essere nostro studio di evitare. E per verità io domando, come può essere mai che il filone d'acqua il quale viene a rompere contro il riparo, debba farvi sosta così pacifico, e in tanta tranquillità da depositarvi quasi repentinamente le sue torbe. Esso non può retrocedere; a causa del riparo non può avanzare, che

sarà adunque di quel corpo d'acqua? In un moto composto, si dice, rimettersi in corso verso la punta del riparo.

Crediamo risoluto imperfettamente il fenomeno. Pel vero il primo impeto della piena, che verrà ad urtare nel pennello, o puntone a squadra vi percuoterà in modo, che pel moto di espansione innito nelle acque cercheranno queste nel loro crescere una via ad espandersi, quindi corroderanno dall'un lato la sponda donde parte il lavoro, dall'altro vi sfuggiranno dando tale svolta al filone d'acqua, che non potrà a meno di non apportare un grandissimo guasto alla riva opposta in luogo alquanto inferiore al sito della pratica lavorazione. Così il moto verticoso originato dall' infrangere del filone d'acque al riparo pulirà, ed affonderà nell'angolo fatto alla sponda del riparo stesso l'alveo; e l'urto, e la sfuggita d'acque serviranno a scalzare il pennello dalla sua metà incirca fino alla punta, dove troverà facile rovina nella tropppa profondità escavata nel letto dalla corrente del fiume.

Se fosse vero il semplice moto composto, come ei vien designato, si vedrebbe mai cotal sorta di lavoro staccarsi dalla riva, rimaner isolato nel fiume e rovinar poi del tutto, come esperienza ci addimostrò pur troppo avvenire? Il moto composto essendo diretto a piegare le acque alla nuova corrente nella ristretta sezione, non sarebbe mai quello che cagiona una corrosione alla sponda stessa, ove poggia il pennello; dunque io non ho torto di as-

serire francamente, che vi ha un altro moto nocevolissimo, pel quale sopra corrente non si potrà mai ottenere il desiderato interramento.

E non saprei invero ideare, come mai potesse quivi effettuarsi il deposito delle torbe. Se l' acqua vi è in continuo moto, e tale da resistere al rigurgito, o moto reflesso, sarà per poco impossibile che vi possa operare il rinterro: se poi essa vi è stagnante, sarà anche del tutto insensibile in deposito, che possa mai farvisi, giacchè non succederebbe variazione d' acqua, e poche sarebbero le torbe a seconda della pochezza della fiumana, che vi farebbe sosta. Queste osservazioni valgano per la fronte del riparo; resta a vedere ciò che avviene al di dietro del riparo stesso.

Le acque, che costrette a scorrere per una sezione di molto imminuità vanno escavando in molta profondità l' alveo nel loro ristretto passaggio, appena incontrano il largo, oltrepassato il riparo incominciano un moto vorticoso al di dietro del riparo stesso, il quale mirabilmente serve ad aprirgli inverso la punta uno scavo, o profondità, da cui vien minacciata la consistenza del lavoro. È perciò che molti dei pennelli fatti tanto lungo il Serchio, che lungo l' Arno sono stati al sopragiungere delle piene rovinati, e guasti.

Quel variar di moto inoltre, con che si viene ad atterrare ad ogni tratto la corrente del fiume non mi so bene, se con facilità si presti, o non anzi disturbi il deposito delle torbe. La corrente

passando in angusta sezione pella acquistata forza corrode le sponde entro cui è ristretta non pure, ma per legge di gravità escava il fondo; quelle materie artificiosamente corrose ed escavate saran desse le designate a depositarsi, e ad interrare l'abbandonata sezione? Io credo, che lo saranno in minima parte, mentrechè poi verranno dalla corrente asportate verso la foce del fiume, ove le acque perdendo di loro impeto andranno interrando ciò che sarebbe desiderabile fosse sempre sgombro, e ben escavato. Cosicchè anche al di dietro del riparo il rinterro sarà così poca cosa, che i danni provenienti a motivo di procurarnelo, essendo di molto maggiori agli utili, io stimerei cosa molto più proficua abbandonare affatto lavori di tal sorta.

E veggendo la suaccennata località io vo persuaso non dover decorrere molto tempo, che la stessa strada ferrata debba essere potentemente pregiudicata: valga l'esempio portato in mezzo dal Sig. Elia Lombardini emerito Ingegnere di Milano nella sua Memoria intorno al sistema idraulico del Po, ove egli racconta delle due rotte avvenute non già nel crescere, ma nel decrescere delle acque nella piena del 1839 lungo il Po in luogo detto Bonizzo. Ivi era una lunga serie di pennelli non certo della resistenza di quelli del Sig. Materassi, che sostennero non pertanto l'urto delle acque; ma siccome queste sono restìe agli infrenamenti, ad onta che il corso delle acque di Po non sia violento, escavarono dapprima il fondo, corrosero quin-

di l'argine opposto ai pennelli poco sotto ai medesimi, ed operatosi nascostamente un tal lavoro in tempo della massima piena, decrescendo le acque cominciò il pennello a crollare nella cavità apertasi nell'alveo, quindi si ruppe l'argine al luogo della corrosione, e dei pennelli non rimase vestigio.

Aggiungasi che il prolungare il pennello attraverso alle golene collo scopo di farle interrare, e così alzare artificiosamente le sponde del fiume è ben in sè ottima cosa; ma poichè le piene non sogliono avvenire con ordine continuato, poichè nell'infrattempo si renderebbero più potenti i motivi delle rotte, e dei debordamenti, così io stimo anche cotesta operazione di pochissima apparente utilità, di molto reale nocumento.

Voglio supporre, che il letto delle golene s'innalzi di circa due, o tre palmi per ogni piena; acciocchè la piena susseguente a motivo dell'innalzamento del letto non avesse a debordare, sarebbe necessario innalzare l'arginatura in proporzione almeno della metà dell'altezza dell'effettuatosi rinterro. Dico della metà, perchè voglio ben tenere a calcolo il volume d'acqua, che le sponde innalzate possono portare in corso prima di gittarla nelle golene. Cosicchè col tempo le attuali arginature dovrebbero innalzarsi la metà più di quello che presentemente non sono a scampare dai pericoli delle inondazioni.

E quì torno a richiamare a memoria, che le rive non s'infranano, e non vengono corrose

se non se per l'urto dell'acqua, o per la qualità del terreno che essendo più omogeneo apre più facile via, e meno ingombra, o resistente al corpo del fiume. Epperò, *si gutta cavat lapidem*, non so che debba dirsi della intera corrente del Serchio, che scaricandosi veloce per l'impeto con che discende da' luoghi montuosi potrà ben subire per qualche anno un artificioso infrenamento, ma alla fin fine la vincerà, e vorrà seguire le leggi da natura impostegli cercando più facile addito per terreni più omogenei, ed atterrando gli ostacoli, che possano infrapporsi al suo corso.

I più grandi, e più frequenti disastri dal medesimo causati vogliono sempre incontrarsi dalla Comunità di Filettole infino ad Arbarola nel Compartimento Pisano. Essendo non molto esteso il corso del Serchio è facile ad immaginare il motivo, per cui ivi il medesimo fa più guasti, che non altrove. Nel Lucchese il corso già rapido per la sua discesa lo si è reso anche maggiormente colle nuove rettificazioni, ed abbreviazioni: il corso di acque giugne così velocissimo nel piano sotto Filettole, e fatto sempre più voluminoso pel continuo sopragiungnere della fiumana cerca naturalmente un libero sfogo, ed un facile smaltimento: ma invece ivi ritrova una sezione più ristretta, un forte ostacolo nei pennelli costruttivi, e la cadente, che resa quasi insensibile a ben oltre tre miglia dalla foce, non può a meno di non presentare un forte rigurgito, ed un innalzamento di superficie

d' acqua viene necessariamente, ed irreparabilmente a causare tanto nella diritta, che nella sinistra sponda nella tratta suindicata rotture, e debordamenti; e quei poveri abitanti, che avrebbero d' altronde campagne floridissime, e quindi un agiato modo di vivere sono costretti tratto tratto a piangere irreparabili perdite causate alle loro terre, e alle loro abitazioni dalle piene, e dagli straripamenti del Serchio.

Il che è a danno specialmente delle Campagne Pisane, poichè sembra, che i Lucchesi nelle lavorazioni da loro attivate a rendersi quel fiume innocuo non abbiano in nulla seguito gli ammaestramenti del Materassi ; ma ad ottenere la maggior velocità, e conseguentemente la maggior pulitezza dell' alveo, stando questa in ragione diretta con quella, adoperarono ben altri espedienti, che non fossero quelli di restringere al Serchio la sua sezione.

Se per altro la natura di tal fiume non presta speranza a navigazione, se le utilità che se ne ponno trarre in un prolungamento di suo corso pel Compartimento Pisano non sono molte, io penso che sarebbe molto miglior partito portarlo per luoghi innocui a scaricare in mare; tanto più che mi è noto essersi già progettata una linea da fargli percorrere.

Dalle cateratte Zari si apra un nuovo ramo, che decorrendo per metri 2600 circa verrà a mettere a piè delle alture di Filettole. Quì è ove

forse incontrasi il maggiore ostacolo al corso di questo ramo, ma l'altezza di quattro, o cinque braccia da vincersi non è poi un'ostacolo insormontabile, epperò superatolo si avrà un'ampia Padule in cui immettere il Serchio, che toglierà così col corso delle sue acque i continui miasmi, che vi si creano in causa del terreno acquitrinoso, e farà col tempo di quel suolo ora insalubre, e nocivo una floridissima campagna. Al presente in realtà Pietra Padula di spettanza dell'Eccellentissimo Principe Corsini di Firenze oltre ad essere infruttifera è cagione per Viareggio, e per Lucca stessa di un'aria infettissima.

Le torbe del Serchio depostevi potrebbero con tutta facilità ridonare in breve giro di anni quel ben vasto terreno alla agricoltura, e conseguentemente alla privata non meno, che alla pubblica ricchezza di Toscana: colmatosi quel Terreno il Serchio si avrà per avventura già formato da se le sue sponde, ed il suo alveo, il quale non soggetto ad un corso forzoso troverà per sè la via più adatta, e più facile ad una foce, che non si interrerà poi con tanta facilità.

Le spese da incontrarsi per questa deviazione saranno minime in confronto della utilità grandissima, che si trarrà: tanto più se si vorrà por mente, che al sopravenire di ogni piena non solo vien guasta la campagna, desolate le abitazioni de' poveri villici, e depauperate tante e tante famiglie, ma si gettano poi nuovi denari con inu-

tili riparazioni, che durano fino a tanto che non sono poste a prova dell' acqua di una novella piena.

Che se la Città di Pisa, ed i Signori dei molini detti del Federighi avessero perciò a muover meco lagnanze, perchè in seguito di tale deviazione si renderebbero inutili le due pescaje, a Ripafratta la prima, a Ponteserchio la seconda, io dirò che la macinazione è ben necessaria ; ma quando questa si debba avere con grande rischio, e pericolo degli abitanti, sarà pur meglio trovar nuovi espedienti a macinare, che non siano quelli, pei quali vengono causati tanti disastri, e tante rovine.

Siccome poi non sarebbe difficile continuare il Canale di Ripafratta derivandolo dal punto di deviazione, e portandolo pel letto del Serchio, che vuol abbandonarsi, fino alla Città, così cotesta difficoltà sarebbe più apparente, che reale. Le acque torbide vi sarebbero collo stesso metodo attualmente adoperato escluse ; e se mai si credesse potervi deviare una quantità di acqua sufficiente ancora pella macinazione dei Molini del Federighi, allora non vi sarebbe ostacolo serio ad opporsi al progetto da me annunziato.

Certo per altro, che sarà sempre meglio mettersi in situazione da poter prima raccogliere il grano : quando esso vi è, e la illuvione non viene a desolarne i campi ; pella macinazione l' ingegno umano è abbastanza fecondo in ritrovati, ed a Pisa non è penuria d' acqua ad ogni buon effetto. Il salvare le campagne dalla illuvione, l' allontanare

ogni pericolo dall'abitato sia di Pisa che di tante rispettevoli Comunità è cosa così imperiosa a' miei occhi, ch'io credo doversi anteporre ad ogni altro riguardo, che in confronto a sì nobile scopo ogni altra mira addiviene meschino egoismo.

Spero per tal modo aver dato secondo mia capacità quei suggerimenti, che esperienza, e vero patriottismo mi hanno dettato: così possano gli sforzi di buona volontà essere coronati da buon successo.

MALATTIA DELLE UVE

Opinione sopra la causa della malattia delle Uve, e del mezzo più valido a prevenirla.

Dappoichè non è cosa, che tanto mi stia a cuore, quanto la miglioria della agricoltura, e quindi del ben essere de'villici non meno, che de'cittadini, come è a rilevarsi dalla lunga serie degli argomenti per me in questi, ed inaltri scritti trattati, mi si permetta quì che quasi per modo di appendice anch'io esprima il mio parere sopra un fenomeno, che da qualche anno è in questa nostra Italia, ed altrove viene a produrre il mal contento de'coltivatori della vite.

Sopra cotesta materia i dotti hanno tanto scritto, che certamente parrà audacia, s'io dappoco, e non fornito per nulla di chimiche condizioni mi cimenti a parlarne e scriverne publicamente. Ma siccome io per antica convinsione mi sono fitto in capo che delle fisiche, e naturali cose nessuno possa sentire con tanta cognizione di causa con quanta gli uomini pratici in materia, nè essendo utili le cattedratiche discettazioni in proposito se

non se per ciò che riguardano o la distruzione della causa, o l'interrompimento de' malefici effetti, quindi è che cresciuto in fra i campi, e ammaestratone della coltura per le comparazioni di lor vicende, mi sono creduto in diritto di dirne pur io la mia pratica parola.

Fu prima, e special cura dagli scienziati di investigare minutamente la natura della malattia delle uve, ed è propriamente mirabile il disparere degli uni dagli altri. Chi vuole il critogama soggetto alla legge della vegetazione, e però nella cute del bacino dell' uva vede abbarbicarsi una specie della infinita genìa de' fonghi, che porta molta rassomiglianza colla muffa comune: chi pel contrario vuol fare del critogama un animale vivente, e pretende che sottoposta alla azione del microscopio la parte inferma dell' uva, vi si veggono penzolare alla periferia una infinità di vermiciuli. Se la sbrighino in fra di loro cotesti osservatori a migliore compimento di loro scienza: a me poco giova il conoscere la natura del critogama. So che esso produce un funestissimo effetto, epperò conchiudo essere necessario piuttosto che ripararlo, prevenirlo.

Conosco bene che dalla natura del male si vorrà per avventura passare ad arguire la causa; ma se tanta è la disparità di opinioni su di quella, quanta non dovrà essere poi su di questa? Domanderò ancora: è così necessario il conoscere cotesta natura, da non potersene far senza per addivenirne alla cognizione della causa? Io nol credo,

e farò di provarvelo con questo qualsiasi esperimento.

A procedere ordinatamente sarà bene distinguere in genere nella malattia delle uve due sorta di cause altre interne ed inerenti alla vite stessa, altre esterne, e da questa, o quella estranea accidentalità provenienti. Se le cause della malattia delle uve sono interne, allora piuttosto che l' uva si dirà meglio ammorbata la vite. Vediamo adunque realmente se vi sieno, o non cause di tal fatta.

La vite a chiunque guarda minutamente non presenta segno d' infezione; riscaldata dai raggi del sole, e nudrita da sufficienti umori della terra, essa gitta rigogliosa i nuovi suoi pampini, e l' abbondante fioritura ripromette un ricolto de' più prosperi: nessuno indizio di morbosità. Cade il fiore, si viene formando il bacino, ma giunto ad una determinata grossezza esso si ricopre di una lanugine, che col tempo ne lo dissecca.

Coteste sono le operazioni, che si vanno succedendo e dalle quali io deduco non essere affatto luogo alle cause interne ammorbanti la vite. Come si spiegherebbero del resto tutte le operazioni piene di vitalità, che prima dell' attacco morboso presentano i vigneti? Sarebbe forse a pensare, che quella vite, la quale ha avuto nutrimento fino a portare la vegetazione a sì alto grado rimanesse poi quasi istantaneamente senza sufficienti umori necessarii a proseguirne la maturanza? Dir ciò equivale a non conoscere l' attualità

della malattia, poichè essa ritrovasi appunto tanto più intensa, quanto la vite giace in luoghi più bassi, più vallivi, più umidi, talchè in parità di condizioni nel terreno più asciutto, ove la vite succhia meno umori, è maggiore la prosperità delle uve, minore il morbo. Non vorrei, si conchiudesse quindi con troppa facilità in senso opposto, arguendo: se non è causa del morbo la insufficienza degli umori, la sarà adunque la loro abbondanza.

Premetto, che gli umori sono i moventi della vegetazione; se quelli mancano, manca anche questa, e questa è inferma, se quelli sono insufficienti. L'abbondanza per altro degli umori non porta mai per se la infezione del vegetabile, se non è un'altra causa esteriore, che concorra a renderla nociva. Così abbiam veduto per tanti anni prosperare i vigneti nello stesso suolo umido, in che oggidì presentano i loro grappoli ammalaticci.

Infatti il lavorio della vegetazione si viene compiendo per mezzo degli umori intromittentisi per le fibre capillari, ossia pelle porosità esistenti nel- l'albero, o fusto, ed aventi principio alle radici, che si ponno considerare come parti spungose attraenti gli umori. Quando queste sono sufficientemente inzuppate, non vi ha forza che le spinga a ricevere umori più del bisognevole, epperò non vi essendo eccessività, è vano l'ideare disastri provenienti per di lei causa. La estrema umidità nel solo caso potrebbe nuocere alla vite, in cui il suolo fosse acquitrinoso: sarebbero le acque causa di pu-

refazione, ed il vegetabile *non* potrebbe resistere agli elementi di decomposizione che in esse si riscontrano di leggeri. La malattia adunque non è nella vite, ma nell' uva; il che è molto bene a distinguere, e decifrare per devenire ad una retta applicazione del rimedio. Esclusa per tal modo l'esistenza di cause interne sarà giuocoforza dire, che le cause della malattia dell' uva, quando questa esista, debbono essere esterne. Eccoci nel caos d'infinite congetture per ischiarir le quali sarebbero necessarie lunghe, e non poco esperienze.

Gli Uomini dotti non intralasciarono di mettere in campo le solite dottrine di ovoli notanti per l' aria, attratti quindi dal grappolo dell' uva, cui attaccandosi invadono per modo, che disseccando la cute de' singoli bacini, li rendono del tutto inetti alla vegetazione. Non sappiamo qual simpatia possa mai correre fra il grappolo, è cotesti ovoli da causare una congiunzione piuttosto in fra di loro, che infra tanti altri vegetabili, e frutti, che allegrano la campagna: così mi è del pari ignoto, d'onde, e perchè tanti ovoli per l'aria; sono essi prodotti dalla terra? in qual modo? Esistono per combinazione di atmosfera? quali gli elementi? Come si spiega poi la loro continuata deficienza per tanti, e tanti anni da stancarne la ricordanza d' uomo? Cotesti sono i misteri, cui spetta alla scienza investigare, se pure essa ne ha la possa. Le mie ricerche non vanno tant'oltre: io osservo ciò che si praticava, e ciò che attualmente si pratica in-

torno alla vite, e ne deduco semplicissime conseguenze.

Come è speciale economia della divina provvidenza tenere a freno le umane passioni pe'suoi contrarii, punire la prodigalità colla miseria, l'orgoglio colla umiliazione, lo smodato desiderio di sempre crescente lucro colla mala riuscita delle imprese, così suol avvenire nella economia di natura. Il voler da essa oltre misura porta per conseguenza l'ottenere al di sotto del bisogno. Credo non siasi mai tanto quanto a' nostri giorni procurato di guadagnar moltissimo con poco dispendio: questa bramosìa non è sempre corrisposta da felice risultato, ed avviene spesso, che l'imparità dei mezzi ci lascia a mezza via, o ci porta ad un fine opposto.

Una volta la coltivazione della vite era molto più regolare di quello che non la è al presente. La vite era ben mantenuta, e sopra tutto nella di lei piantagione si osservava una equa, e proporzionata distanza, ed essa come pare che il voglia natura, veniva potentemente soretta, ed innalzata dal suolo per modo, che i raggi del sole venivano ad aumentarne la vitalità. Il villico non increscioso a più riprese lavorava intorno intorno alla vite madre il terreno guardandola dalla intemperie dell'atmosfera, e ponendola in situazione di goderne di tutti i vantaggi. Non si lasciavano poi crescere oltre al dovere le erbe al di sotto delle viti, sia perchè non fossero alle medesime d'in-

gombro, sia perchè al cadere delle rugiade, che sono pesantissime in primavera, addivenute in istato di fermentazione nel loro disseccarsi non avessero a causare quei miasmi, che potrebbero essere benissimo causa di un tanto disastro.

Le viti allora crescevano a dismisura, e si trovavano in loro rigogliosa vegetazione potenti a superare gli attacchi sia miasmatici, sia atmosferici; e ben mi ricordo, che un tal Signore d' Imola ritiene quasi a meraviglia in propria casa un gambo di vite disseccato di grossezza pressochè incredibile.

Oggi giorno si osserva un metodo assai più economico. Si teme di lasciar troppo deserto il terreno, epperò ove è la vite, si sono fatte seminaggioni, le quali sia nel loro svolgimento, sia nel loro incremento ponno esserle doppiamente nocive. I gambi della vite vi sono piantati più frequenti, forse per trarne maggior quantità di uva; ma da cotesta moltiplicità nasce un funestissimo ingombro al terreno non pure, ma anche in tutta l' estensione ai molti vitami per modochè nè il sole vi può penetrar libero, ed agevolare co' potenti suoi raggi la maturazione, nè il vento tener monde, e libere da qualsiasi esterna accidentalità le uve.

Nel potarle poi, come saviamente in una sua lettera alla Accademia delle scienze di Parigi esponeva il Sig. Nervaux, si ha timore di tagliar troppo, si lasciano molti tralci, che sarebbe meglio togliere affatto di mezzo non tanto perchè la vite abbia umori a sufficienza per mantenere viva la vege-

tazione in tutta la sua ramificazione, quanto per lasciarne ogni, e singola parte esposta al benefico influsso del calore solare, uno de' più potenti ausiliari della vegetazione.

È invalso di più in molti paesi il costume di portare le viti sopra alberi fruttiferi volendo per tal modo lucrare doppiamente e dalla vite e dal suo sostegno. Anche cotesto mezzo è o può divenire nocivo, quando l'albero non venga al più possibile spoglio de' suoi rami: essi producono ingombro alla vite, ed invece di un doppio guadagno si fa getto del frutto migliore.

Coteste osservazioni mi portano a conclusioni semplici, e chiare. La vite lasciata quasi al contatto del suolo per non gittar molto denaro nell'acquisto di buona armatura all'effetto d'innalzarla a'raggi del sole; la vite, la cui piantagione, e ramificazione quasi raddoppiata viene a produrre direi, una tettoja, sotto cui è racchiuso il suo eccellente frutto, potrà ben vegetare finchè l'opera della vegetazione è nella massima parte dipendente dalla intera potenza, ma quando questo è insufficente, e diviene assolutamente necessaria l'azione solare, essa non può più col suo calorico puramente vegetale vincere l'azione atmosferica, che sotto i tanti ingombri si va potentemente svolgendo, epperò non può salvare i suoi grappoli dal morbo.

Io chimicamente non saprei come spiegare cotesto infettarsi delle uve, ma pure veggo che in certo modo potrebbe anche se vuolsi grossolana-

mente darne spiegazione. Parve mai meraviglioso ad alcuno, se un corpo umido lasciato in un abbenchè vasto recipiente del pari umido sia stato attaccato dalla muffa, e reso susseguentemente guasto, e corrotto? No certo; è cosa che giornalmente avviene, e nessuno mai si è lambiccato il cervello a ricercare, se quella muffa venisse prodotta in causa della umidità del corpo stesso, o se in quella vece dalla umidità del recipiente. Questo è ben certo però, che se quel corpo ancorchè umido fosse stato posto alla azione del sole, non sarebbe per alcun modo stato infettato, ma piuttosto disseccato.

Lo stesso avviene per riguardo all'uva. La vite l'ha fornita di sufficienti umori, ma non potendo il sole pel fitto fogliame penetrare fino a dilatare la porosità della cute stessa dell'uva, e a tenerla quindi col suo calore esente, ed incolume da attacchi estranei, ne nasce che essa sia soggetta a risentir maggiormente i miasmi della terra e ciò in proposizione tanto maggiore, quanto il terreno e predisposto a produrne in maggior quantità. Questi miasmi, l'azione de'quali non può nemmeno essere disturbata dal corso dei venti per le suesposte ragioni, invadano potentemente il bacino dell'uva: così incomincia a formarsi quella lanugine, che a mio modo di vedere è tanto più esile e fina della muffa comune, in quanto che essa viene a formarsi sopra un guscio ben levigato, e che ha una porosità proporzionatamente più ristretta degli altri frutti.

Così crederei dover spiegare la malattia dell' uva lasciando di sofisticare per conoscere se il miasma porta in sè il germe della muffa, ossia del critogama, o se esso invece sia potente a farlo svolgere dal fluido stesso, che è nella grana dell' uva.

Conosciuta la causa di un tal morbo io ho fatto ad un tempo conoscere qual sia il mezzo di prevenirla. Il lavar l'luva colle liscive, o con altri chimici preparati è rimedio di ben poca riuscita: quì è necessità di rimedii preservativi; quando l'uva è infettata, bisogna rassegnarsi alle conseguenze di nostra poca avvedutezza; il danno si farà sempre sentire ad onta della parziale riuscita, che l' ingegno dell' uomo sappia procacciarsi con ben applicata lavanda.

La vite vuol essere ben ventilata, e libera dalle erbe: il nudo terreno riverbera il sole, e lo rende del doppio potente, ce ne è garante l' esperienza: l' erba pel contrario conserva l' umidità, e nella sua putrefazione svolge miasmi. Moltissimo per tanto gioverà al precitato scopo il piantare i gambi della vite in conveniente distanza uno dall'altro, il concimarle in sufficiente dose, sicchè l' interna vegetazione non abbia a difettare di suo naturale calorico, tenerne tutta la ramificazione ben alta dal suolo, ed esposta a' raggi solari, e nella potazione diradarla quanto si può più, essendo questo modo atto a raddoppiare la forza della vegetazione, ed a scamparla da troppo funesto ingombro. Avevo già

pressochè interamente terminato questo mio qualsiasi lavoro, quando mi venne fatto leggere diverse scientifiche relazioni fattesi alla Accademia dei Gorgonfili di Firenze, colle quali si verrebbe in proposito a conclusioni, che pajono a primo aspetto del tutto opposte alle mie. Per esse si viene a stabilire, che il modo migliore di preservare le uve dall' attuale contaggio sia quello di lasciar la vite stessa nel suo stato naturale senza sostegni, nè altro, sicchè appoggi i suoi rami alla terra. Esperienze operate avrebbero presentato ottimi risultati.

In quanto a me non veggo anzi nelle fatte esperienze, che prove irrefragabili della utilità grande dei rimedii da me suggeriti. Le località, in che si sarà dato mano allo spediente di abbandonare la vite al suolo, dovevano essere forse, e senza forse, poste al sicuro da ogni ristagnamento di acque, o di altri umori qualisisieno, dovevano insomma essere alti piani, o colline. In tal caso il grappolo, che poggia per terra vieterebbe appunto in causa del contatto il miasma, che nel mio supposto verrebbe a svolgersi fra esso, e la terra stessa: di più riscaldato quel terreno dai raggi solari compartecipa il suo calore al grappolo, i di cui bacini vanno svolgendosi con più facilità fino a maturanza, potenti ad allontanare da se ogni forza estranea che tenti operarvi i suoi malefici influssi.

Il che prova non essermi io per avventura malamente apposto sia nello assegnar la causa, sia nell' additare il rimedio della malattia delle uve.

Tuttociò che serve ad accrescere il calore, ad aumentare la ventilazione, a togliere i nocivi ingombri influisce a meraviglia alla distruzione del critogama. Io ho suggerito dei mezzi, che credo universalmente conducenti a questo fine: altri pare ne abbiano suggeriti degli opposti a' miei: io non disconverrò da questi nella loro specialità, quando cioè sieno applicati in una determinata situazione, che non presenti nel rimedio maggiori inconvenienti: sostengo però che nella universalità l'applcazione del rimedio di lasciar le viti in balia di loro stesse, giacenti sul suolo in tutta la loro ramificazione anzichè utili debba apportare danni, a meno che non vogliasi escludere affatto la coltura della vite ne' bassi piani.

Se mai taluno, che avesse di già adoperati i mezzi da me suggeriti, non li avesse esperimentati sufficientemente capaci a salvare i suoi vigneti da tanto disastro, io gli farò osservare che dessi nè furono invasi con tanta intensità, con quanta lo saran stati per avventura altri, nè che il furono giammai pei primi.

Il che fa ragionevolmente credere, che spiegatasi ne'dintorni la malattia possa essa di leggieri dilatarsi pel facile trasporto di quella lanugine quasi farinosa all'alitar dei venti.

Laonde quando fossero riconosciute concludenti queste mie pratiche osservazioni e ravvisati i mezzi per me suggeriti assai confacenti all'uopo sarebbe pur bene che apposite Commissioni o Agri-

cole Società attendessero all' esatto adempimento dei medesimi. Così io avrei avuto il bene di preservare la vite da un funestissimo morbo, e la salute, e la vita dei Cittadini da gravissimi pericoli, che possono essere loro causati stante l' alterazione dei vini, che vengono facendo i venditori sotto l' egida della carestia delle uve. Per tal modo si cade di abisso in abisso, e da un danno abbastanza grave si trae argomento di cagionarne uno gravissimo.

Possa naturale esperienza agevolarci il rimedio dell' uno, sicchè ne consegua del pari il rimedio dell' altro.